

PAT-NO: JP404197624A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04197624 A
TITLE: LAMINATED STRUCTURAL MATERIAL
PUBN-DATE: July 17, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAMURA, TATSURO

KITAZAWA, SHINICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

JAPAN VILENE CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02327692

APPL-DATE: November 28, 1990

INT-CL (IPC): B32B003/26, B32B003/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a structural material which has simple manufacturing method and is light in weight and excellent strengthwise, by a method wherein two molded sheets obtained by compression molding are confronted with each other at their protrusion sides and a protrusion of the one side molded sheet and a flat part of the other molded sheets are joined to each other.

CONSTITUTION: Since molded sheets 3, 3' are comprized of a sheet material where a fiber webs are dispersed into synthetic, not only strength of synthetic

resin itself but also excellent strength are displayed since the title material is in a state where fiber webs are crosslinked among synthetic resin. The mold sheet possesses substantially the same weight as that of the sheet material before the molding and since the molded sheet possesses a thickness by compression molding of the sheet material and a space including a large quantity of air, the molded sheet is superior in soundproof, vibration damping and heat insulation actions. Since a laminated structural material 4 is obtained by only jointing after the sheet material is compression-molded, the same can be manufactured extremely simply, a protrusion 1 and flat part 2 are arranged so that they become uniform and the protrusion 1 can be joined to the flat part 2' of the other molded sheet 3', not only force to a vertical direction but also force even from a slant direction, which is dispersed, become excellent from a view point of strength.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-197624

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月17日

B 32 B 3/26
// B 32 B 3/12Z 6617-4F
B 6617-4F

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑮ 発明の名称 積層構造材

⑯ 特 願 平2-327692

⑰ 出 願 平2(1990)11月28日

⑱ 発 明 者 中 村 達 郎 茨城県猿島郡総和町駒羽根1399
 ⑲ 発 明 者 北 澤 進 一 埼玉県久喜市西421-1
 ⑳ 出 願 人 日本バイリーン株式会社 東京都千代田区外神田2丁目14番5号

明 細 書

1. 発明の名称 積層構造材

2. 特許請求の範囲

(1) 繊維ウェブの分散した合成樹脂シート素材を、多数の凸部と平坦部とを配置するように圧縮成型した2枚の成型シート3、3'からなり、該成型シート3、3'は凸部側が対向し、一方の成型シート3の凸部1と他方の成型シート3'の平坦部2'とが接合していることを特徴とする積層構造材。

(2) 一方の成型シート3の凸部1の頂部5が、他方の成型シート3'の平坦部2'に互いに接合し、かつ、一方の成型シート3の凸部1の稜線6が、他方の成型シート3'の凸部1'の稜線6'および/または側面7'に、互いに接合していることを特徴とする請求項第1項記載の積層構造材。

(3) 積層構造材を構成する少なくとも一方の成型シートに、表面板を接合したことを特徴とする請求項第1項、または第2項記載の積層構造材。

(4) 積層構造材の接合が接着剤によることを

特徴とする請求項第1項、第2項、または第3項記載の積層構造材。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は防音材、防振材、断熱材、補強材として使用することのできる構造材に関する。

〔従来の技術〕

従来から、断熱材、防振材の材料としてハニカム構造のものが一般的に使用されていた。これらハニカム構造体は水平面に対して、直角方向に配列する構造材を有しているので丈夫であり、しかも空間部分を形成しているので厚みの割に軽量の構造材である。

しかしながら、ハニカム構造体を製造するには、表層、裏層、及びハニカム層を接合する必要がある。ハニカム層は表層、裏層に対して垂直に接合する必要があるため、かなりの精度が要求されると共に、表層、裏層、及びハニカム層との接合部分の接着が不十分となり易く、しかも作業工程が煩雑であるため、コスト高になるという問題があ

った。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は製造方法が簡単で、軽量かつ強度的に優れた構造材を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

繊維ウェブの分散した合成樹脂シート素材を、多数の凸部と平坦部とを配置するように圧縮成型した2枚の成型シート3、3'からなり、該成型シート3、3'は凸部側が対向し、一方の成型シート3の凸部1と他方の成型シート3'の平坦部2'とが接合している積層構造材である。

また、一方の成型シート3の凸部1の頂部5が、他方の成型シート3'の平坦部2'に互いに接合し、かつ、一方の成型シート3の凸部1の稜線6が、他方の成型シート3'の凸部1'の稜線6'および/または側面7'に、互いに接合している積層構造材であれば、強度的に優れている。

更に、積層構造材を構成する少なくとも一方の成型シートに、表面板を接合すれば、更に強度的に優れた積層構造材が得られる。

の強度のみではなく、合成樹脂間を繊維ウェブが横渡しをした状態にあるので、優れた強度を発揮する。

第2に、このような成型シート3、3'は実質的に成型前のシート素材の重量と同じでありながら、シート素材の圧縮成型による厚みがあり、空気を多く含む空間を有しているので、防音、防振、断熱作用に優れている。

第3に、シート素材を圧縮成型した後、接合するのみで積層構造材4が得られるので、極めて簡単に製造できる。

また、一方の成型シート3の凸部1の頂部5が、他方の成型シート3'の平坦部2'に互いに接合し、かつ、一方の成型シート3の凸部1の稜線6が、他方の成型シート3'の凸部1'の稜線6'および/または側面7'に、互いに接合していれば、垂直に力が加わった際には、凸部と平坦部、凸部の稜線同士、および/または稜線と側面が接するので、凸部の略高さに相当する強度がある。また、斜め方向から力が加わった場合も同様に、

なお、接合が接着剤によれば、成型シート同士が密着し、自由度がなくなるため、優れた強度を有する積層構造体を得られる。

〔作用〕

本発明では2枚の成型シートを使用しているので、どちらか一方の成型シートに対して、他方の成型シートであることを明示するために、「'」という記号を用いている。なお、数字は一方の成型シートの構成部分と対応している。

本発明は繊維ウェブの分散した合成樹脂シート素材（以下、単に「シート素材」という）を、多数の凸部と平坦部とを配置するように圧縮成型した2枚の成型シート3、3'からなり、該成型シート3、3'は凸部側が対向し、一方の成型シート3の凸部1と、他方の成型シート3'の平坦部2'とが接合している積層構造材であり、次のような特徴を有する。

まず第1に、本発明に使用している成型シート3、3'は繊維ウェブが合成樹脂中に分散しているシート素材から構造されており、合成樹脂自身

力点から平坦部までの厚みに相当する強度があり、しかもかなり強い力が加わったとしても、他方の成型シートの4つの凸部に接触しているので、力が分散され、より大きな力に抗することができる。

なお、以上は凸部1の1つ1つに働く力についてであり、凸部を多く形成すれば、更に大きな力に抗することができる。

更に、積層構造材を構成する少なくとも一方の成型シートに表面板を接合した場合には、力が加わった際に、力が表面板によって分散されるので、より強度を上げることができる。

なお、上記の成型シート3、3'の接合、表面板の接合を接着剤により行なえば、成型シート3、3'が密着し、各々の成型シート3、3'の自由度がなくなるので、強度的に優れた積層構造材となる。

本発明の積層構造材4を構成する成型シート3、3'は合成樹脂、繊維ウェブからなり、繊維ウェブにより、成型時のシート強度を上げている。本発明に使用する合成樹脂としては特に限定するも

のではなく、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、酢酸ビニル樹脂、アクリル系樹脂、エチレン共重合系樹脂などの熱可塑性樹脂、或いはアミノ樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、熱硬化性アクリル樹脂などの熱硬化性樹脂が使用できる。なお、これらの合成樹脂は固体粒子状のものでもよいし、液状のものでもよく、特に限定するものではない。

このような合成樹脂に対して繊維ウェブを均一に分散させ、成型時のシート強度を向上させるために、繊維としては剛直な繊維、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、芳香族系のポリアミド繊維、芳香族系のポリエーテルアミド繊維、ポリアミドイミド繊維等を使用するのが好ましいが、本発明の繊維は上記の繊維に限定されず、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維塩化ビニル繊維、モダクリル繊維のような一般的な合成繊維も使用することができる。

種類によって適宜設定すればよい。例えば、合成樹脂としてポリプロピレン樹脂を使用した場合には、220℃の温度で予熱した後、80～80℃の温度、200kg/cm²程度の圧力でプレスすればよいし、合成樹脂としてフェノール樹脂を使用した場合には、温度150℃、圧力10～40kg/cm²でプレスすればよい。

成型シート3の設計は第2図のように、凸部1と平坦部2を均一に、かつ、凸部1が他方の成型シート3'の平坦部2'に接合できるように配置させれば、垂直方向に対する力はもとより、斜めからの力に対しても、力が分散され、強度的に優れたものとなる。

なお、本発明における凸部とは、成型シート3の平面図およびC-C'線断面図である第2図(A)(B)に示すように、圧縮成型により形成される突出した部分であり、平坦部2とは圧縮成型により形成される凸部1の周囲に残された平面で、凸部1を形成していない部分である。

また、頂部5とは第2図、及び凸部1の斜視図

なお、このような構成繊維は繊維同士が実質的に結合していない、繊維ウェブの状態で使用することが好ましい。この実質的に結合していないとは、繊維がカード機等で開繊されたルーズな状態であり、接着剤等により強く結合している状態や機械的に強く結合している状態でないことを意味している。このように、繊維ウェブの状態で使用することにより、圧縮成型した際に、繊維が均一に分散することができ、繊維の移動ができるので、均一な成型シートが得られ、しかも成型後のシート強度も優れたものとなる。

前記のような構成繊維をカード機等により、繊維ウェブを形成した後、合成樹脂を含浸したり、繊維ウェブと合成樹脂シートを積層したり、繊維ウェブに固体粒状の合成樹脂を均一に分散させるなどの方法で、繊維と合成樹脂の混合したシート素材を金型等に挟んで、熱と圧力を加えることにより、圧縮成型し、凸部及び平坦部を有する成型シート3、3'を得る。

この圧縮成型する際の温度、圧力は合成樹脂の

である第3図で例示したように、凸部1の突出した頂部の平面である。稜線6とは、角縁の場合には、頂部5の角と底面の角とを結ぶ線であり、円縁、円柱の場合には頂部5と底面とを結ぶ面全体であり、側面7とは稜線間に形成される面を示す。

同一の凸部を持つ成型シート3、3'の場合には、積層構造物4の斜視図である第1図に示すように、一方の成型シート3の全ての凸部1が他方の成型シート3'の平坦部2'と接合することができるので、力が作用した際の力を分散させやすく、強度的に優れたものとなる。

この2枚の成型シート3、3'は同一形状の凸部をもつものでもよいし、異なる形状の凸部をもつものでもよい。形状の異なる成型シートの場合、例えば、第4図に示すように、一方の成型シート3の凸部1と他方の成型シート3'の平坦部2'とが1点でのみ接合することになる。また、例えば、円錐状の凸部が同一形状であっても、一方の成型シート3の凸部1の頂部5の直径が他方の成型シート3'の平坦部2'により形成される部分

の径よりも大きければ、平坦部2'に完全に密着できず稜線8、8'および/または側面7、7'のみで密着することになる。

以下、同一形状の凸部をもつ成型シートを2枚使用して積層構造体を作成する場合について述べる。

前述のように、凸部1の頂部5はできるだけ他方の平坦部2'に密着して接合しているのが好ましいので、凸部1の頂部5を正多角形にし、規則正しく配置することが好ましく、凸部1の頂部5の形状としては第3図に示したように、円、正三角形、正方形、正六角形などで良いが、円に近い正多角形であればより成型しやすいので好ましいが、長方形であっても良く、限定されるものではない。

なお、錐形にした場合には柱形よりも均一、かつ容易に圧縮成型ができ、柱形の場合には垂直方向の力に対して高い強度が得られる利点がある。

また、円錐状の凸部1を有する成型シート3ではその頂部5に形成される外接円の直径が、平坦

部2における4つの周囲の凸部の底部に外接してできる外接円の直径と略同等の大きさであることが好ましい。つまり、直径が略同等であり、凸部1の稜線8と平坦部2とのなす角度が同じになるので、成型シートを積層した場合、一方の凸部1の頂部5と他方の平坦部2'とが接合するのはもちろんのこと、一方の凸部1の稜線8が、他方の凸部1'の稜線8'および/または側面7'に、互いに接合することになり、優れた強度を発揮する。

本発明における成型シート同士の接合方法としては、圧縮成型された2枚の成型シート3、3'の平坦部2、2'に接着剤を塗布した後、凸部1、1'を互いに他の平坦部2、2'と接合すれば、隙間はほとんど形成されないのが好ましい。

このように使用する接着剤としては、酢酸ビニル樹脂、アクリル系樹脂、エチレン共重合系樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂などの熱可塑性樹脂接着剤、或いは、アミノ樹脂、

尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾール、ノボラック、キシレン樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイソシアネート系樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、熱硬化性アクリル樹脂などの熱硬化性樹脂接着剤がある。

なお、成型シート3、3'を構成する合成樹脂が熱可塑性である場合には、両方の成型シート3、3'を対向させて積層した後、加熱、加圧することにより接合させたり、成型シート3、3'を予熱後、積層し、加圧することにより接合させることも可能である。

本発明の積層構造材4は2枚の成型シート3、3'を接合することによって優れた強度を有するものであるが、2枚1組を基本骨格とし、複数組を積層し、接合すれば、より優れた構造材とすることができる。この場合の接合方法も、成型シートの接合方法と同様の手段で行なうことができる。

なお、2枚の成型シート3、3'を接合した場合には、少なくとも一方の成型シート3に表面板を接合し、複数組積層した場合には、積層構造材

4を構成する最外層の成型シートに表面板を接合すれば、外力が表面板により分散され、より強度的に優れたものとなる。

この表面板としては、合成樹脂板、金属板等を使用すれば良い。なお、合成樹脂板を使用する場合には、前述の成型シートを構成する合成樹脂と同様の樹脂を使用することができ、繊維、繊維ウェブ、不織布、織物、編物、紙等により、補強された合成樹脂板が好ましい。

この表面材の接合方法も成型シートの接合と同様に行なうことができる。

以上のようにして製造される積層構造材4は圧縮成型する前のシートと同重量でありながら、厚みがあり、強度的に優れているので、防音材、防振材、断熱材、補強材として使用することのできる構造材である。

以下に実施例を例示するが、以下の実施例に限定されるものではない。

[実施例]

(実施例1)

チョップドガラスファイバー（直径13μm、繊維長13mm）を開繊し、目付180g/m²の繊維ウェブを得た。

この繊維ウェブを2枚使用し、一方の繊維ウェブの下、繊維ウェブ間、他方の繊維ウェブの上に、合計で1080g/m²のフェノール樹脂粉末を散布したシート素材を、雄型及び雌型金型の間に挟み、温度150℃、圧力10kg/cm²で90秒間プレスし、引抜き温度150℃、圧力40kg/cm²で40分間プレスして圧縮成型し、凸部1の頂部5の直径が10mm、底面部の直径が18mm、底面部から頂部5の高さ5mmの円錐形の凸部を有し、凸部が等間隔に配置され、凸部と隣り合う凸部との頂部中心間の距離が11mmの成型シート3、3'を作成した。

このようにして得た成型シート3の平坦部2にフェノール樹脂接着剤を塗布した後、他方の成型シート3'の凸部1'を平坦部2に接合し、積層構造物4を作成した。

（実施例2）

実施例1で得られた積層構造物4の成型シート

3、3'の両側にフェノール樹脂接着剤を塗布し、実施例1のシート素材を平面でプレスした合成樹脂、ガラス繊維からなる表面板を接合し、積層構造物を作成した。

（強度試験）

JIS K-7055に規定された方法により、実施例1～2の積層構造物、実施例2で使用了表面板を2枚積層したもの（比較例1）、実施例2で使用了表面板を4枚積層したもの（比較例2）について強度を測定した。

この結果は表1に示すように、実施例1の積層構造物は表面板2枚と同一重量であり、ほぼ同一の荷重に抗することができ、空間を有しているので防音性、防振性、断熱性があると考えられる。また、実施例2の積層構造物は表面板4枚と同一重量であり、空間を有していながら、表面板の約2.4倍の荷重に抗することがわかる。

（以下余白）

表1. 積層構造物の強度

	最大荷重 (kg)
実施例1	15.50
実施例2	136.20
比較例1	14.12
比較例2	56.48

なお、実施例2の積層構造物と同程度の強度をもつ構造物を、比較例1の表面板のみを使用して作成した場合の厚み、重量を下記の式に基づいて計算すると、表2のようになり、表面板のみから作成するよりも、30%程度、軽量化できることがわかる。

記

$$\sigma = \frac{3PL}{2bh^2}$$

σ: 曲げ強度 (kg/mm²) P: 最大荷重 (kg)
L: 試験片の長さ (mm) b: 試験片の幅 (mm)

h: 試験片の厚さ (mm)

表2. 積層構造物の重量比較

	厚さ (mm)	比重 (g/cm ³)	重量 (g)
実施例2	7.96	0.70	31.5
比較例1	5.57	1.45	45.5

〔発明の効果〕

本発明の積層構造物は実質的に成型前のシート素材と重量が同じでありながら、厚みがあり、空間を有しているので、防音、防振、断熱作用に優れている。

また、シート素材を圧縮成型した後、接合するのみで積層構造物が得られるので、製造が非常に簡単である。

なお、成型シート同士は頂部と平坦部が互いに接合し、かつ、縦線同士および／または縦線と側面が互いに接合しているため、大きな力に抗することができる。

更に、積層構造材を構成する少なくとも一方の成型シートに表面板を接合した場合には、力が加わった際に、力が表面板によって分散されるので、より強度を上げることができる。

なお、積層構造材の接合を接着剤により行なえば、成型シート同士が密着し、各々の成型シートの自由度がなくなるので、強度的に優れた積層構造材となる。

このように本発明の積層構造材は軽量で強度があり、空間を有しているので、防音材、防振材、断熱材として好適に使用することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の積層構造材の斜視図。

第2図(A)は積層構造材を構成する成型シートの平面図。

第2図(B)は第2図(A)のC-C'線における断面図。

第3図は凸部形状を例示した斜視図。

第4図は本発明の積層構造材の他の例の断面図。

1、1' . . . 凸部

2、2' . . . 平坦部

3、3' . . . 成型シート

4 . . . 積層構造材

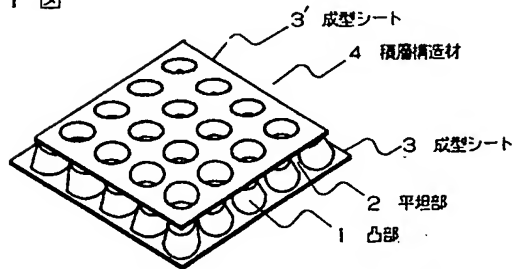
5 . . . 頂部

6 . . . 接線

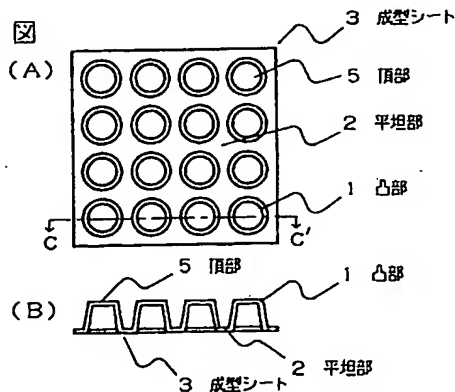
7 . . . 側面

特許出願人 日本バイリーン株式会社

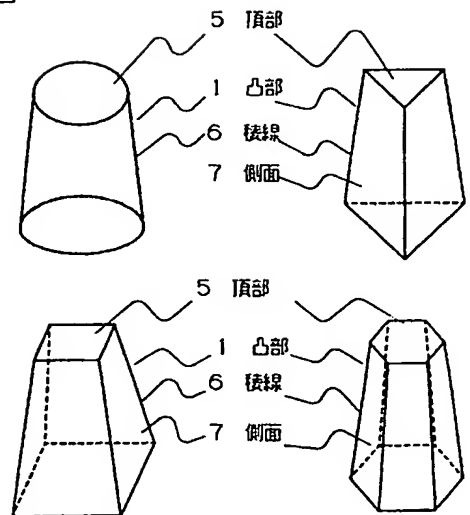
第1図



第2図



第3図



第4図

